

İÇMESUYU PLANLAMA STRATEJİLERİ

Günel Yalım,
İnşaat Y. Müh.
Su-Yapı Müh. Müş. A.Ş.
Ankara, Türkiye

Erdoğan Basmacı,
İnşaat Müh.
Su-Yapı Müh. Müş. A.Ş.
Ankara, Türkiye

Figen Eliyakut
Çevre Y. Müh.
Su-Yapı Müh. Müş. A.Ş.
Ankara, Türkiye

ÖZET

Su kaynaklarının planlaması ihtiyaçları karşılamak, belli kalkınma hedeflerine ulaşmak için kaynağın ve kaynakların en akılcı, iyi ve ekonomik olarak nasıl kullanılacağıının belirlenmesi ve buna ait maliyet hesaplarının yapılması ve sistemin planlama seviyesinde projelendirilmesidir. İçmesuyu temini planlaması, su kaynakları planlamasının özel bir şeklidir. İnsan hayatı için vazgeçilmez niteliği dolayısıyla su kaynaklarının çeşitli amaçlarla kullanılmasında ve planlamasında birinci önceliğe ve öneme haizdir.

1. GİRİŞ

Sürdürülebilirlik, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini tehlikeye sokmaksızın bugünkü kuşakların ihtiyaçlarının karşılanmasıdır. Bir diğer tanımı ise “yatırımların, teknolojik gelişmelerin ve kurumsal değişmelerin bugünün ihtiyaçları kadar geleceğin ihtiyaçları ile de tutarlı bir duruma getirilmesi için planlama yapılması”dır. Her

planlamada ihtiyaçların artması, büyüme, kalkınma ve daha iyiye yöneliş vardır. Dolayısı ile planlama artan bir ihtiyacın karşılanması ve kalkınma için yapılmaktadır. Sürdürülebilirlik, yaşayan ve kendi kendini yenileyebilen temiz bir çevre ile mümkündür. Eski Yunancadaki stratos ve ago kelimelerinden türetilen strateji kelimesinin sivil alandaki en yaygın kullanım anlamı “bir amaca varmak için eylem birliği sağlama ve düzenleme sanatı” şeklindedir.

Planlamanın en geniş tanımı “gelecekle ilgili konulara bugünden karar verme” olarak yapılabilir. Su kaynaklarının planlaması, ihtiyaçları karşılamak, belli kalkınma hedeflerine ulaşmak için kaynağın ve kaynakların en akılcı, iyi ve ekonomik olarak nasıl kullanılacağına belirlenmesi, buna ait maliyet hesaplarının yapılması ve sistemin planlama seviyesinde projelendirilmesidir.

Doğal su çevrimi gözönüne alındığında su kaynaklarının madenler veya ormanlar gibi kullanılarak tüketilmesi söz konusu değildir. Fakat, miktar olarak sınırlıdır. Su kaynaklarının sürdürülebilirliği, doğal çevrimin ve doğanın kendini yenileyebilir durumda kirlenmeden kalması, korunması ve bu kaynaklardan yararlanılması demektir. Sürdürülebilirlik kavramı, planlama kavramının içinde vardır. Sürdürülemez bir planlamadan planlama olarak söz edilemez. Refah seviyesinin artması, buna paralel olarak tüketimin artması sonucu artan kirlilik ve artan nüfusun ulaştığı boyut, doğal kaynakları en başta su kaynaklarını tehdit ederek kullanılmaz duruma getirmiştir. Bu nedenle, sürdürülebilirlik kavramının planlamanın bir unsuru olarak ayrıca ele alınması zorunluluğu doğmuştur.

2. PLANLAMA STRATEJİLERİ

2.1 Su Kaynaklarının Genel Planlaması

Ülke ve havza bazında su kullanımı genel planlaması, kullanım öncelikleri ve kullanım şeklinin belirlenmesinin önemi ve gerekliliği açıktır. Planlama yapıldığında su kaynaklarının en iyi şekilde kullanımı sağlanır ve ileride ortaya çıkacak problemler en aza indirilmiş olur. Ülke bazında planlamanın bir yararı da havzalar arası su aktarma

ihtiyaçlarının belirlenmesi ve planlanmasıdır. Genel planlamanın kapsamını ortak sular veya sınıraşan sular var ise planlamayı komşu ülkeleri içine alacak şekilde genişletmek son yıllarda ortaya çıkan bir durumdur.

2.2 Planlama Çalışmalarının Adımları

Yerleşim yerlerine su temini, içmesuyu, kullanma suyu ve endüstri suyunu kapsamaktadır. Genel olarak planlamanın hedef yılı olarak nüfusu 500 000 den küçük yerler için 35 yıl, nüfusu 500 000 den büyük yerler için 50 yıl seçilmektedir. Bu hedef yılları uzun bir süre olarak görülebilir. Ancak planlama çalışmalarının done toplama, araştırma, projelendirme gibi uzun zaman isteyen, zor ve masraflı bir çalışma gerektirmesi nedeniyle daha kısa süreler için yapılması ve sık sık tekrarlanması söz konusu değildir. Planlama, su kaynaklarının kullanımı ve tahsisi gibi önemli kararları da içermektedir. Ayrıca uygulamaya konulduktan sonra su temini sisteminin kademeli olarak genişletilmesi, projelendirilmesi ve inşa edilmesi de mümkündür. Dolayısı ile planlamanın uzun vadeli yapılması gerekmektedir.

Su Temini Planlama çalışmalarının adımları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Su ihtiyacının belirlenmesi
- Uygun kaynak ve alternatiflerinin belirlenmesi
- Bu kaynaklara ait çözüm, boyutlandırma, planlama seviyesinde projelendirme ve iş programının yapılması
- Çevre Etki Değerlendirmesi ve çevre ile ilgili alınması gereken önlemlerin ve maliyetinin belirlenmesi,
- Alternatif kaynaklara ait tesis bedeli, proje bedeli, yatırım bedeli ve birim su maliyetinin hesaplanması.
- Alternatiflerin karşılaştırılması, seçimi veya öncelik sırası verilmesi
- Planlama Raporunun hazırlanması.

2.3 Planlama Çalışmalarının Yürütülmesi

Mühendis planlama çalışmalarını yaparken harita, meteorolojik, hidrolojik, jeolojik, nüfus ve sosyal duruma ait bilgiler-istatistikler, su kalitesi, ülkenin genel coğrafyası çevre ile ilgili bilgiler, daha önce yapılan çalışmalar, mevcut içmesuyu tesisleri, mevcut üretim, tüketim ve yönetime ait bilgiler, tesis ve proje bedelinin hesabına esas olacak baz fiyat ve değerler, ulaşım ve haberleşme imkanları, yasal düzenlemeler gibi bilgileri toplamak, bunları kullanılabilir hale getirmek ve eksiklerini tamamlamak zorundadır. Buna, ilave ölçüm, haritalama, jeolojik etüd ve sondajlar, kamulaştırma, sosyal araştırmalar ve su kalitesi analizlerinin yapılması da dahildir.

Ayrıca bu konuda dünyadaki son teknik ve ilmi gelişmeler, kullanılacak malzemeler, makine ve teçhizata ait özellikler ve gelişmeler, yasal düzenlemelerdeki değişiklikler, kamuoyunun genel eğilimi ve konuya bakış açısı, ülkenin finansal imkanları, gerekli finansın temini için kredi kuruluşlarının durumları, projenin komşu su havzaları ilişkisi gibi bilgilere de gereksinim duyulmaktadır. Ülkenin Genel Su Planlaması, genel ekonomik ve sosyal durumu da dikkate alınmalıdır. Su temini sisteminin kesin projesi, inşaatı, işletme ve bakım faaliyetleri, planlama çalışmalarına dayalı olduğu için, planlamanın azami dikkat ve itina ile yapılması gerekmektedir.

Planlama çalışmaları mültidisipliner bir ekip çalışmasını gerektirmektedir. Bu ekibi, projenin büyüklüğüne ve karmaşıklığına bağlı olarak çeşitli meslek gruplarından uzmanlar oluşturmaktadır. Bütün verilerin toplanması, mültidisipliner ekibin kurulması, uyumlu bir şekilde çalıştırılması, teknik ve ekonomik açıdan uygun çözümlerin bulunması için ayrıca bir çalışma planı yapılmalıdır ve bu husus stratejik bir önem arz etmektedir.

3. SU KALİTESİ İLE İLGİLİ STRATEJİLER

3.1 Su Kalitesi

Doğada mevcut su kaynakları ve içmesuyu kaynağı olarak kullanılabilirlikleri açısından,

- Arıtma istemeyen kaynaklar
- Konvansiyonel arıtma sistemi ile arıtılabilecek kaynaklar
- İleri arıtma sistemine gereksinim gösteren kaynaklar
- Kullanılamayacak kaynaklar

olarak sıralanabilir. Su kaynağının kullanılabilirliğinde en önemli unsur su kalitesidir ve bu husus kalite kriterlerine bakılarak belirlenmektedir.

3.2 Kalite Kriterleri

Hamsu ve içmesuyu için 2 ayrı kalite kriteri vardır. Bu kriterler kontrol parametrelerini, bunlara ait tercih edilen limitleri ve üst limitleri gösterir. Stratejik önemi haiz bu kriterler her ülkenin yetkili kuruluşları tarafından genel ve özel sağlık kuralları, su kullanım alışkanlıkları, ülkenin, teknik ve ekonomik gücü, uluslararası antlaşmalar, dış ticaret ve turizm, ülkenin sahip olduğu su kaynakları, sosyal ve siyasi amaçlar dikkate alınarak belirlenmektedir.

Ülkemizde içmesuyu olarak veya içmesuyu elde etmek için kullanılacak hamsu kriterleri “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği” ile verilmiştir. Bu yönetmeliğe göre 4 ayrı sınıf hamsu vardır. 1 nci sınıf hamsular sadece dezenfekte edilerek, 2 nci sınıf hamsular uygun bir arıtma tekniğiyle arıtılarak ve dezenfekte edilerek kullanılabilir. 3 üncü ve 4 üncü sınıf hamsular arıtılarak dahi içmesuyu üretiminde kullanılamamaktadır.

İçmesuyu için Dünyada, Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) ve Avrupa'da, Avrupa Topluluğu (EC) tarafından kabul ve yayınlanan kriterler vardır. Ülkemizde içmesuyu kalitesi, Gıda Maddeleri Tüzüğünde belirlenmiş, ayrıca Türk Standart Enstitüsü'nce, TS-266 İçme Suları Standart'ı yayınlanmıştır. Devlet Su İşleri ülkemizde şehirlere içmesuyu teminiyle görevlendirilmiş en önemli ve etkin kuruluş olup DSI'ce TS-266, Avrupa Topluluğu Standartları ve WHO standartları beraberce kullanılmaktadır.

3.3 Hamsu Kalite Analizleri

Ülke su kaynaklarının genel kullanım planlamasının bir parçası olarak şehirlere su temini için kullanılacak su kaynaklarının belirlenmesi ve izlenmesi için analiz ve ölçümlere yeteri kadar önceden başlanması gerekmektedir. Bu analizler için aşağıdaki esaslar belirlenmelidir.

- analizi yapılacak parametreler
- analiz yöntemleri
- numune alma yeri ve yöntemleri
- numune alma sıklığı
- yapılacak diğer ölçümler
- artırılabilirlik deneyleri

Su numunesi alma istasyonları ulaşımın kolay ve her mevsim mümkün olduğu yerlerde seçilmelidir. İstasyon sayısı yeteri kadar ve numune alma sıklığı her ay 1 adet olmalıdır. Su numunesi alma istasyonlarında debi ölçme olanaklarının sağlanması gereklidir. Su numunesi alınırken debinin ölçülmesi şarttır. Bu nedenle akım gözlem istasyonlarının yanında seçilmesi uygundur. Analiz sonuçları kalite kriterinde belirtilen parametrelerle aynı olmalıdır. Labaratuarlara, kriterlerde belirlenen analizlerin yapım olanağı sağlanmalıdır veya parametreler yapılabilen analizlere uygun olarak belirlenmelidir. Parametreler için uygun ölçüm birimleri kullanılmalı ve alt eşikler yapılabilecek analiz seviyelerine göre belirlenmelidir.

3.4 Kaynak Kalitesinin Belirlenmesi

Öncelikle hamsu kalitesine bakılarak, yönetmeliğe göre kalite sınıfı belirlenmelidir. Hamsuyun kalitesini belirlemek için yönetmelikte verilen her parametrenin ortalaması bulunur ve her parametre için hamsu sınıfı belirlenir. Bütün parametrelere ait değerlerin birinci sınıf olması halinde su sınıfı I. sınıftır ve sadece dezenfekte edilerek içmesuyu olarak kullanılabilir. Bütün parametrelerin içinde birkaçının I. sınıf limitleri üzerinde olması halinde o parametrelerin içmesuyu kalite kriterlerine bakılarak bir yorum yapılmak sureti ile karar verilir.

Kontrol parametrelerine ait değerlerin çoğu II. sınıf hamsu olarak belirlenmiş ise bu hamsu II. sınıf hamsu olarak adlandırılır. Bu su arıtılarak ve dezenfekte edilerek kullanılabilir. II. sınıf limitlerini aşan parametreler için benzer şekilde yorum yapılarak karar verilir. Bu yorumda esas; kirlilik gösteren parametrenin karakteri ve içmesuyu kalite kriterindeki değere göre durumu ve arıtma sırasında giderilip giderilemeyeceğidir. Konvansiyonel arıtma ile giderilebiliyor ise bu hamsu kullanılabilir. Aksi halde araştırmaları bir kademe daha ileri götürerek bu parametrenin nasıl arıtılabileceğine ve maliyete bakılarak karar verilir.

4. STRATEJİK ÖNEMİ HAİZ DİĞER HUSUSLAR

4.1 Veri Tabanı Oluşturulması

Planlamanın sağlıklı bir şekilde yapılması için gerekli olan her türlü verinin doğru ve düzenli bir şekilde temin edilerek bilgisayar ortamında veri tabanının oluşturulması gerekmektedir.

Veri tabanını oluşturacak bilgiler şöyle listelenebilir:

- haritalar
- hidrolojik ve meteorolojik bilgiler
- jeolojik bilgiler
- su kalitesi ve çevre ile ilgili bilgiler
- nüfus ve şehirleşme

- su tüketimi ve yönetimi ile mevcut tesisler hakkında bilgiler
- sosyal ve ekonomik durum, idari kuruluşlar
- ilgili yasal düzenlemeler ve standartlar
- ulaşım, taşımacılık, haberleşme ile ilgili bilgiler
- akarsu kaynaklarının mevcut ve planlanan kullanımı
- proje alanındaki kültür varlıkları ve koruma altına alınmış türler ve bölgeler

4.2 Şehirleşme ve Nüfus

Nüfus, birim su tüketiminin hesaplanmasında, gelecekteki nüfusun tahmin ve hesabında en önemli unsurdur. Su dağıtım şebekesinin planlanması ve projelendirilmesi, arıtma tesisi yapılacaksa yerinin seçilmesi, kaynağın konumu ve kotu; şehirleşme, nüfus ve dağılımına bağlıdır. Bir şehrin su temin ve dağıtımını planlaması yapılmadan önce şehrin imar planlaması yapılmış olmalı, bu planlama güncel ve gerçekçi olmalı, şehrin gelişme potansiyeline uygun, altyapı tesislerinin kolay ve ucuz olarak kurulabilmesine imkan vermelidir.

Şehirleşme ve imar planları ile ilgili en kritik husus Belediyelerin uzun dönem için gerçekçi planlamalarının mevcut olmaması, şehir planlamalarının kısa dönem için yapılmış olmasıdır. Kentleşmenin hızlı gelişmesi dolayısı ile Belediyelerin şehrin imarına hakim olamaması, geliştirilecek alanlara ait bilgilerin spekülasyon konusu olabileceği düşüncesi ile saklı tutulması da çalışmalarını zorlaştırmaktadır.

4.3 Su Tüketiminin Belirlenmesi

Bir şehrin geçmişteki ve güncel su tüketim verileri, gelecekteki su tüketiminin hesap ve tahmininde dayanılması gereken en önemli verilerdir. Tüketimin sektörler arasındaki dağılımı, şebekedeki kayıp ve kaçaklar, su tarifeleri, iletim, arıtma, depolar ve dağıtım şebekelerine ait bilgiler de önem taşımaktadır.

Bir şehrin su tüketimi;

- iklim koşullarına, yeterli su temin ve servis edilmesine,
- su kullanım alışkanlıklarına, kanalizasyon şebekesinin durumuna,

- su idaresinin yönetim tarzına ve suyun ölçülmesine,
- ekonomik ve sosyal gelişme seviyesine, su kalitesine ve fiyatına,
- endüstri, ticaret, kültür ve idari merkez olmasına,
- sağlık tesislerine ve turizm potansiyeline, özel su temini olup olmamasına bağlıdır ve kendine özgüdür.

Su tüketiminin doğru şekilde hesaplanabilmesi için

- Su Temin ve Dağıtım İşletmelerinin ciddi, sürekli ve düzenli bir şekilde yapılması ve kayıtlarının tutulması
- Sağlanan ve dağıtımına verilen su miktarlarının sağlıklı bir şekilde ölçümü, abone sayaçlarının sağlıklı çalışması
- Faturalamanın, abone sınıf ve sayısının ciddi bir şekilde saptanması
- Faturalanamayan su miktarına ait ölçümlerin yapılması, kayıtların tutulması
- Tarifelerin mümkün olduğu kadar hesap dönemi başında ilan edilmesi ve sık sık değiştirilmemesi
- Su miktarlarını ölçümleri için sağlıklı sonuç veren Debi Ölçerlerin kullanılması gibi düzenlemeler yapılmalıdır.

4.4 Maliyet Hesapları

İçmesuyu planlama çalışmaları çok geniş kapsamlıdır. Suyun kaynağından şehirdeki musluğa kadar baraj veya yeraltısuyu depolama, iletim boru hatları, tünel, pompa istasyonu, arıtma gibi yapıların tesisini ve işletmesini kapsar.

Planlama çalışmalarında alternatif kaynakların seçimi ve bu alternatiflerin birbiri ile karşılaştırılması gerekmektedir. Her alternatif için tesis bedeli, proje bedeli, yatırım bedeli ve birim su maliyeti gibi hesaplar yapılmaktadır. Bu maliyet hesapları yukarıda belirtilen tesis ve iş maliyetlerini kapsadığı gibi kamulaştırma, su haklarının kaybindan doğan zararların ödemesi, çevrenin kötü etkilenmemesi için yapılacak masraflar, çevre koruma ile ilgili konulacak tarımsal kısıtlamalardan doğan tarımsal kaybın ödenmesi de dahildir.

Mühendislik çalışmalarında, sosyal olaylar da dahil olmak üzere her türlü gider ve bedelin hesap edilerek veya tahmin yoluyla maliyet hesaplarına dahil edilmesi gereklidir.

4.5 Projelendirme

İçmesuyu Temini Tesislerinin ve yapılarının projelendirme esaslarının iyi bir şekilde belirlenmesinin yararı açıktır. Planlama-Projelendirme-Yapım ve İşletme gibi aşamaları içeren su temin faaliyetlerinin bir adımı olan projelendirme esaslarının belirlenmesi planlamanın önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Bu çerçevede belirlenmesi gerekli görülen proje kriterleri şöyledir:

- Boru hidroliği formülleri
- Ülkemizde imal veya ithal suretiyle sağlanan ve kullanılan borulara ait debi ve yük kaybı formülleri ve cetvellerinin hazırlanması, boru çapının seçimi, boru pürüzlülüğü ve yük kaybı katsayılarının ölçülerek belirlenmesi
- Hidromekanik ve Elektromekanik ekipman seçimi esasları
- Ekonomik ve minimum tünel çapının tayini esasları
- Ekonomik cebri boru çapının tayini esasları
- Pompa gücünün saptanması ve pompa binaları tip projesi
- İletim hatları, Terfi hatları
- Şebeke Ana ve Tali hatlarında kullanılacak boru tiplerinin dayanım, ekonomi ve ömürleri bakımından seçimi
- Şebeke kayıp ve kaçaklarının asgari düzeyde tutulması için boru döşenmesi ile ilgili tekniklerin, işletme - bakım ve onarımı ile ilgili tekniklerin geliştirilmesi
- Uzun boru hatlarının projelendirilmesi
- Özellikle büyük çaplı boru imal teknolojisinin geliştirilmesi
- Büyük çaplı borularda yataklama ve hendek dolgu teknolojisinin geliştirilmesi, tipik enkesitlerin çizilmesi
- Malzeme oçakları etüdlerinin önemi ve daha dikkatli çalışılması

Su iletiminde dikkate alınacak önemli bir konu da enerji tasarrufu ve ekonomidir. Suyun öncelikle cazibe ile iletilebilecek teknik ve ekonomik olarak uygun bir kaynaktan sağlanması gereklidir. Eğer bu mümkün değilse pompalı sistem tercih edilmelidir. Pompalı sistem için daha fazla enerjiye ihtiyaç vardır. Dolayısı ile masraflı bir çözümdür. Ayrıca çevre yönünden de olumsuz etkileri bulunmaktadır. Pompa istasyonlarında kullanılan elektrik enerjisinin üretiminde % 60-65 oranında fosil yakıt kullanılmaktadır. Bu fosil yakıt

kullanımı sonucunda yayılan bacagazı emisyonuyla ve diğler şekillerde çevreyi kirletmekte veya tahrip etmektedir. Sonuç olarak su temini sistemi projelendirilirken çevre ve ekonomiyi ilgilendiren bütün konular birlikte ele alınmalı ve en uygun ekonomik çözümler bulunmalıdır.

5. SONSÖZ

İçmesuyu Temini Planlaması, su kaynakları planlamasının özel bir şeklidir. İnsan hayatı için vazgeçilmez niteliğı dolayısıyla, su kaynaklarının çeşitli amaçlarla kullanılmasında ve planlamasında birinci önceliğı ve öneme haizdir.

İçmesuyu Temini Planlaması,

- Uygun Kalitede
- İstenilen her zamanda kullanıma hazır ve yeteri miktarda
- Kaynağın (kaynakların) sürdürülebilir kullanımını sağlayacak şekilde
- Genel mühendislik ve mühendislik ekonomisi kurallarına göre yapılacak planlamadır.

Su insan hayatı açısından birinci derecede önem taşıdığı için suyu kirleten herşeye karşı mücadele verilmelidir. Bacagazları emisyonu, tarım ve endüstride kimyasalların kullanımı, nüfus artışı kontrol altına alınmalıdır. Atıksuların arıtılmadan su kaynaklarına verilmesi kesinlikle engellenmelidir. Çevrenin kirlenmesi kaynakların tükenmesi demektir. Tüketen öder prensibine göre çevreyi kirleten de bunun bedelini ödemek zorundadır. Bütün bunlar uluslararası işbirliğı içinde ve ortak eylem planı uyarınca acilen ve kararlılıkla uygulanmalıdır.

- insanlar suyu tasarruflu kullanmayı öğrenmelidir. (suyun aşırı kullanımı önlenmelidir)
- şehirlerde şebeke kayıpları önlenmeli, en alt düzeye indirilmelidir.
- hem yasal açıdan, hem kaçak su bedelinin maliyete yansması açısından kaçak (bedava) su kullanımı önlenmelidir.
- yağışın bölgeler arasında ve yıl içinde dengesiz dağılımına, sellere veya kuraklıklara sebep olması dolayısıyla "Global Isınma" frenlenmelidir.

- Suyun tükenmez olmadığı, tükenmez kabul edilse bile kirlenme, aşırı kullanım, nüfus artışı, talep artışı dolayısı ile tükeneceği, topluma eğitim ve yayın yolu ile anlatılmalı, toplum bu konuda bilinçlendirilmelidir. Bunun için Uluslararası program yapılmalı ve uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Su ve Toprak Kaynakları Geliştirme Projeleri Planlama Semineri, DSİ, 1986
2. Ortak Geleceğimiz “Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu”, Türkiye Çevre Vakfı, 1991
3. Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı, Türkiye Çevre Vakfı, 1989
4. Türkiye'nin Çevre Sorunları, Türkiye Çevre Vakfı, 1995